

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-82391

(43)公開日 平成9年(1997)3月28日

(51)Int.Cl.  
H 01 R 13/115  
43/16

識別記号 庁内整理番号  
H 01 R 13/115  
43/16

F I  
H 01 R 13/115  
43/16

技術表示箇所  
A

審査請求 未請求 請求項の数4 O.L (全7頁)

(21)出願番号 特願平7-237129  
(22)出願日 平成7年(1995)9月14日

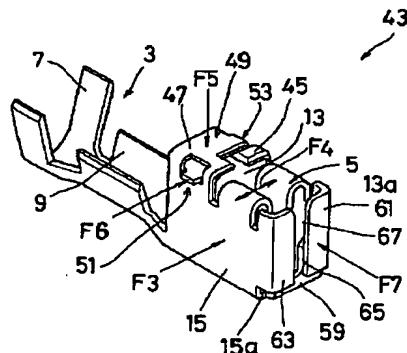
(71)出願人 000006895  
矢崎總業株式会社  
東京都港区三田1丁目4番28号  
(72)発明者 鮎島 正訓  
静岡県榛原郡榛原町布引原206-1 矢崎  
部品株式会社内  
(72)発明者 亀山 熱  
静岡県榛原郡榛原町布引原206-1 矢崎  
部品株式会社内  
(72)発明者 熊倉 秀人  
静岡県榛原郡榛原町布引原206-1 矢崎  
部品株式会社内  
(74)代理人 弁理士 三好 秀和 (外8名)

(54)【発明の名称】 端子金具及び端子金具の製造方法

### (57)【要約】

【課題】 製造コスト高となることなく、弹性接触部を確実に保護する。

【解決手段】 本発明の端子金具43は、下側板部43の先端部と上側板部45とが係合する下側係合手段51と、上側板部47の先端部と下側板部45とが係合する上側係合手段53とを有することにより、側板部13、15間を圧縮する方向の力に対する剛性が高められ、側板部13、15間が不意に変形することがなく、弹性接触部を確実に保護することが出来る。



3 電線接続部

5 弹性接触部

13、15 側板部

43 端子金具

45 下側板部

47 上側板部

49 天板部

51 下側係合手段

53 上側係合手段

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電線の端末に接続される電線接続部と、底板部の両側から同方向に屈曲されて対向する一対の側板部の先端部を内側へ逆U字状にそれぞれ折り曲げた弾性接触部と、前記電線接続部と前記弾性接触部との間に一方の側板部から延設されて他方の側板部側へ屈曲された下側板部及び前記他方の側板部から延設されて一方の側板部側へ屈曲されて下側板部上に重ねられる上側板部からなる天板部とを備えた端子金具であって、前記下側板部の先端部と前記上側板部とが係合する下側係合手段と、前記上側板部の先端部と前記下側板部とが係合する上側係合手段とを有することを特徴とする端子金具。

【請求項2】 請求項1記載の端子金具であって、前記下側係合手段が前記下側板部の先端部に突設された下板係止突起と、他方の側板部と上側板部との連続部に設けられて前記下板係止突起が挿入係止される上板係止孔とからなり、前記上側係合手段が前記上側板部の先端部に突設された掛け部と、一方の側板部と下側板部との連続部に設けられて前記掛け部が挿入係止される係止孔とからなることを特徴とする端子金具。

【請求項3】 請求項2記載の端子金具であって、前記下板係止突起の両側が、前記上板係止孔の開口縁部内壁に当接すると共に、前記係止孔の内壁に前記掛け部が係止孔に屈曲されて引っ掛けられることを特徴とする端子金具。

【請求項4】 電線の端末に接続される電線接続部と、底板部の両側から同方向に屈曲された対向する一対の側板部の先端部を内側へ逆U字状にそれぞれ折り曲げた弾性接触部とを有する端子金具の製造方法であって、前記弾性接触部の前部側に屈曲される側部保護板部と、この側部保護板部の両側に設けられて側部保護板部の外側に重ねられる一対の前部保護板部と、前記側板部からそれぞれ延設された上側板部と下側板部とからなる天板部とを平板状の展開状態で形成し、前部側板部と同方向へ側部保護板部を屈曲した後に、前部保護板部を側部保護板部側に屈曲して側部保護板部に重ねた後に、前記一方の側板部から延設された下側板部を他方の側板部側へ屈曲して先端部を上側板部に係合した後に、他方の側板部から延設された上側板部の先端部を下側板部に係合することを特徴とする端子金具の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電線端末に接続される電線接続部と、相手側端子と接続される弾性接触部と、電線接続部と弾性接触部との間に設けられた天板部とを有する端子金具及び端子金具の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 図7は、従来の端子金具1を示す。同図において、この端子金具1は、電線の端末に加締め接続される電線接続部3と、相手側端子と接続される弾性接

触部5とからなる。電線接続部3は、後端に設けられて電線が絶縁体と共に加締められる絶縁加締め部7と、電線の導電体が加締められる導電加締め部9とで構成されている。弾性接触部5は、底板部11の両側から側板部13、15が同方向に立ち上げられており、これらの側板部13、15の先端部は内側へ逆U字状に折り曲げられて接触部13a、15aが形成されている。

【0003】また、接触部13a、15a間に相手側の端子（この場合には、板状の雄端子）が挿入されて電気的に接続される。さらに、弾性接触部5と導電加締め部9との間には、接触部13a、15a間に挿入された相手側端子の先端部を支持する支持壁部17、17が形成され、これらの支持壁部17、17の先端部間にはスリット19が形成されている。

【0004】そして、相手側端子をスリット19及び接触部13a、15a間に挿入することにより、相手側端子が適度な弾性力で接触部13a、15aに挟持されて、電気的に接続されるようになっている。

【0005】  
20 【発明が解決しようとする課題】 ところが、上記端子金具1は、弾性接触部5がむき出しにされているため、取り回しの最中や、搬送中に外力が加わり、変形したり、破損することがある。弾性接触部5が変形したり、破損すると、相手側の端子との正規な接続を得ることが出来ない。

【0006】このため、特開昭59-79982号、米国特許第3760340号、特開平4-315778号に記載の端子金具では、弾性接触部の回りを保護部材で囲むことにより、不用意に外力が加わっても弾性接触部が変形したり、破損しないように保護している。

【0007】ところが、上記公報で開示された端子金具では、別体の保護部材を弾性接触部の回りに装着しているため、この保護部材を成形するための専用の金型が必要で、保護部材を装着するための工程も必要となり、端子金具の製造コストが高くつくという問題がある。

【0008】この問題を解決するものとして、実開昭52-22593号公報や英国特許GB2220310A号、実開昭51-51490号公報では、端子金具の成形と共に保護部材も打ち抜いて、一体に成形したもののが提案されている。図8には、前記実開昭52-22593号公報に記載の端子金具21を示す。この端子金具21では、端子金具21の成形時に、保護部25を構成する各壁部が弾性接触部23を囲むように折り曲げられる。

【0009】この公報の端子金具21では、弾性接触部23は保護部25により囲まれるので、外力が不用意に加わることがなく、弾性接触部23は変形したり破損することはない。

【0010】ところが、保護部25を構成する各壁部に外力が加わると、各壁部同士がずれて、端子金具21の

全体形状が変形する。端子金具の全体の形状が変形すると、例えば端子収容室等に挿入する際に、スムーズに挿入出来なかつたり、あるいは、端子収容室に挿入できたとしても端子収容室内に確実に係止することが出来ない場合が生じる。

【0011】そこで、本出願人は、特願平7-73852号で、変形しにくく、弹性接触部が確実に保護された端子金具を提案している。この端子金具27は、図9

(a)、(b)に示すように、一对の側板部13、15の電線接続部3側から互いに接近する方向に屈曲形成された一对の後部保護板29、31を設け、天板部33を上側板部35と下側板部37とで形成し、下側板部37に設けた係止孔39に上側板部35の先端部の掛け部41を係合している。なお、一对の側板部13、15は、底板部11の両側から同方向に屈曲されて形成されている。

【0012】この構造によれば、一对の側板部13、15に圧縮する方向(矢印F6)の外力が付与されても、一对の後部保護板部29、31の先端部同士が当接することにより、この方向の外力に対する剛性が高められているので、側板部13、15間が不用意に変形することなく、端子金具27の全体形状がつぶれることがない。

【0013】しかしながら、上記端子金具27において、側板部13、15に加わる圧縮方向(F6)の外力に対して強い剛性を得るために、一对の後部保護板部29、31の先端部同士が確実に、かつずれることなく当接する必要がある。このため、一对の後部保護板部13、15を屈曲形成する際に、一对の保護板部13、15の先端部同士が確実に当接するようには、高精度に屈曲させなければならない。従って、屈曲させるためのプレス用の金型の精度も要求されるため、製造コストが高くつくてしまう。

【0014】さらに、一对の保護板部13、15を屈曲させる工程も必ず必要となるため、その分製造コスト高となっている。

【0015】また、一对の後部保護板部13、15が、電線接続部3と弹性接触部5との間に存在するため、電線接続部3への電線の加締め接続時に邪魔になる。

【0016】また、端子金具27を成形する際において、上側板部35の掛け部41を下側板部37の係止孔39内に係合させる場合、上側板部35を下側板部37側へ向けて押圧するため、下側板部37が内側へ変形しやすい。このため不良品の数が増えて歩留まりが悪くなり、コスト高になるという問題がある。また、下側板部37が内側へ変形すると、一对の側板部13、15に加わった圧縮方向の外力に対して剛性が低下するので、弹性接触部5を保護することが出来ない。

【0017】本発明は、上記事情を考慮し、製造コスト高となることなく、弹性接触部が確実に保護される端子

金具及び端子金具の製造方法の提供を目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため請求項1記載の発明は、電線の端末に接続される電線接続部と、底板部の両側から同方向に屈曲されて対向する一对の側板部の先端部を内側へ逆U字状にそれぞれ折り曲げた弹性接触部と、前記電線接続部と前記弹性接触部との間で一方の側板部から延設されて他方の側板部側へ屈曲された下側板部及び前記他方の側板部から延設されて一方の側板部側へ屈曲されて下側板部上に重ねられる上側板部からなる天板部とを備えた端子金具であって、前記下側板部の先端部と前記上側板部とが係合する下側係合手段と、前記上側板部の先端部と前記下側板部とが係合する上側係合手段とを有することを特徴とする。

【0019】この端子金具では、下側係合手段と上側係合手段とで上側板部と下側板部とが係合して天板部を構成するため、高い剛性が得られる。また、製造する場合にも、下側板部の先端部を上側板部に係合した状態で、上側板部の先端部を下側板部に係合させることにより、下側板部が内側へ屈曲することはない。また、上側板部と下側板部の先端面同士を付き当てる必要がないので、上側板部と下側板部とを高精度に屈曲させる必要がない。

【0020】請求項2記載の発明は、請求項1記載の端子金具であって、前記下側係合手段が前記下側板部の先端部に突設された下板係止突起と、他方の側板部と上側板部との連続部に設けられて前記係止突起が挿入係止される上板係止孔とからなり、前記上側係合手段が前記上側板部の先端部に突設された上板係止突起と、一方の側板部と下が板部との連結部に設けられて前記上板係止突起が挿入係止される下板係止孔とからなることを特徴とする。

【0021】この端子金具では、下側板部の先端部の下板係止突起を上板係止孔に挿入係合し、上板係止突起を下板係止孔に挿入係合することにより上側板部と下側板部とが確実に連結されて天板部が構成されるので、高い剛性が得られる。また、製造する場合にも下側板部の先端部の下板係止突起が上板係止孔に先に挿入係合させることにより、上板係止突起を下板係止孔に挿入係合せることに、上側板部を押圧しても下側板部が内側に変形することがない。

【0022】請求項3記載の発明は、請求項2記載の端子金具であって、前記下板係止突起の両側が、前記上板係止孔の開口縁部内壁に当接すると共に、前記下板係止孔の内壁に前記上板係止突起が下側係止孔側に屈曲されて引っ掛けられることを特徴とする。

【0023】この端子金具では、一对の側板部に圧縮する方向の外力が付与されると、下板係止突起の両側が上板係止孔の開口縁部内壁に確実に当接するため、この方向の外力に対する剛性が高められて一对の側板部間が不

用意に変形する事がない。請求項4の発明は、電線の末端に接続される電線接続部と、底板部の両側から同方向に屈曲された対向する一対の側板部の先端部を内側へ逆U字状にそれぞれ折り曲げた弾性接触部とを有する端子金具の製造方法であって、前記弾性接触部の前部側に屈曲される側部保護板部と、この側部保護板部の両側に設けられて側部保護板部の外側に重ねられる一対の側部保護板部と、前記側板部からそれぞれ延設された上側板部と下側板部とからなる天板部とを平板状の展開状態で形成し、前部側板部と同じ方向へ側部保護板部を屈曲した後に、前部保護板部を側部保護板部側に屈曲して側部保護板部に重ねた後に、前記一方の側板部から延設された下側板部を他方の側板部側へ屈曲して先端部を上側板部に係合した後に、他方の側板部から延設された上側板部の先端部を下側板部に係合することを特徴とする。

【0024】この製造方法によれば、下側板部の先端部を上側板部に係合した状態で、上側板部を下側板部に向けて屈曲するので、下側板部に力が加わっても内側へ変形する事がない。また、上側板部と下側板部の先端部同士を付き当てないので、高精度に上側板部と下側板部とを屈曲させる必要がない。

#### 【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る端子金具の実施の形態について図面を用いて説明する。なお、図7及び図9に示す端子金具1、27と同構成部分については、図面に同符号を付して説明する。

【0026】図1に示すように、本発明の実施の形態の端子金具43は、電線の末端に接続される電線接続部3と、底板部11の両側から同方向に屈曲されて対向する一対の側板部13、15の先端部を内側へ逆U字状にそれぞれ折り曲げた弾性接触部5（接触部13a、15a）とを有している。また、本形態の端子金具43は、電線接続部3と弾性接触部5との間で一方の側板部13から延設されて他方の側板部15側へ屈曲された下側板部45及び他方の側板部15から延設されて一方の側板部13側へ屈曲されて下側板部45上に重ねられる上側板部47からなる天板部49を備えている。さらに、本形態の端子金具43は、下側板部45の先端部と上側板部47とが係合する下側係合手段51と、上側板部47の先端部と下側板部45とが係合する上側係合手段53とを有している。

【0027】上記下側係合手段51は、図2に拡大して示すように、下側板部45の先端面から突設された下板係止突起55と、上側板部47と側板部15との連結部分に形成された矩形状の上板係止孔57とからなる。そして、一方の側板部13から延設された下側板部45を他方の側板部15側へ略直角に屈曲させて、下板係止突起55を上板係止孔57内へ挿入することで、下側板部45の先端部が上側板部47に係合される。この状態では、下板係止突起55の両側55aが上板係止孔57の開

開口縁部内壁57a（図6参照）と当接可能となっている。

【0028】上記上側係合手段53は、図3に拡大して示すように、上側板部47の先端部から略直角に屈曲された掛け部41と、下側板部45と側板部13との連結部分に形成された矩形状の係止孔39とからなる。そして、下板係止突起55を上板係止孔57に挿入係止した後に、上側板部47を下側板部45側へ略直角に屈曲させて掛け部41を係止孔39に引っ掛けることで、上側板部47の先端部が下側板部45に係合される。この状態では、係止孔39の開口縁部39aに掛け部41が引っ掛けられる。

【0029】また、この形態における端子金具43は、一対の側板部13、15間に交差した状態で底板部11の前部側から屈曲形成された側部保護板部59と、一対の側板部13、15の前部側から屈曲形成されて側部保護板部59を囲む一対の前部保護板部61、63とが設けられている。

【0030】以下に端子金具43の形状について、図4に示す展開状態図を用いつつ説明する。なお、図4において点線は折目を示す。

【0031】側部保護板部59は、底板部11の前端部を延長して形成されており、その長さは弾性接触部5の高さの約半分に設定されている。また、側部保護板部59には、中間部にスリット65が形成されており、弾性接触部5の先端部同士の接触位置に対応して形成されている。この側部保護板部59は、底板部11に対して略直角に屈曲されて側板部13、15間に交差した状態で配置される。このため、側板部13、15に内側へ向けて外力F3が付与されると、側板部13、15は側部保護板部59の両側部に当接する。この側部保護板部59の前部側に一対の前部保護板部61、63が形成されている。

【0032】前部保護板部61、63は、側板部13、15の前部側からそれぞれ延設された後に、互いに接近する方向に向けて略直角に屈曲されている。この場合、側部保護板部59は、一対の前部保護板部61、63と弾性接触部5との間に配置される。また、一対の前部保護板部61、63の先端部間には、スリット65に対応して隙間67が形成されている。これらの前部保護板部61、63は、端子金具43の前方からの外力F7を直接阻止して弾性接触部5を保護する。

【0033】一方、天板部49は、上述したように、一方の側板部13から延設されて他方の側板部15側へ略直角に屈曲された下側板部45と、他方の側板部15から延設されて一方の側板部13へ略直角に屈曲されて下側板部45上に重ね合わされる上側板部47とからなる。そして、側板部13、15に圧縮方向の外力F6が付与されると、下側板部45の先端部の下板係止突起55の両側55aが、上側板部47の上板係止孔57の開

口周縁部内壁 5 7 a に当接することにより、側板部 1 3、1 5 の変形を阻止する。さらに、接触部 1 3 a、1 5 a 間を広げる方向の外力 F 4 が付与されると、掛け部 4 1 が係止孔 3 9 の開口縁部 3 9 a に係止されているので、この外力 F 4 により側板部 1 3、1 5 間が広がることがない。

【0 0 3 4】次に本形態の端子金具 4 3 の製造方法について説明する。図 4 に示すように、平板から展開状態の端子金具 4 3 を打ち抜き成形する。この場合、端子金具 4 3 は横連鎖型の端子金具で、長尺板状の平板から連続して複数個の端子金具 4 3 が折り曲げ形成される。なお、図 4において、符号 6 9 は複数個の端子金具 4 3 を連結する帶状体を示す。展開状態の端子金具 4 3 を平板から打ち抜くことにより、展開状態の電線接続部 3、弹性接触部 5、底板部 1 1、側板部 1 3、1 5 と共に、側部保護板部 5 9、前部保護板部 6 1、6 3、上側板部 4 7、下側板部 4 5、上板係止孔 5 7、下板係止突起 5 5、係止孔 3 9、掛け部 4 1 を形成する。

【0 0 3 5】次に、弹性接触部 5 を逆 U 字状に折り曲げ、電線接続部 3 を U 字状に折り曲げる。また、前部保護板部 6 1、6 3 を側板部 1 3、1 5 に対して同じ方向に略直角に折り曲げる。さらに、上側板部 4 7 及び下側板部 4 5 を側板部 1 3、1 5 に対して同方向に略直角に折り曲げる。このとき、先に下側板部 4 5 を側板部 1 3 に対して折り曲げて上板係止孔 5 7 内に、下板係止突起 5 5 を挿入係止する。次に上側板部 4 7 を下側板部 4 5 側に略直角に折り曲げて、掛け部 4 1 を係止孔 3 9 に係止する。これにより、端子金具 4 3 が完成する。

【0 0 3 6】本例によれば、側板部 1 3、1 5 を内側へ変形させようとする外力 F 6 に対して、側部保護板部 5 9 が側板部 1 3、1 5 の内壁と当接するのでこの方向の剛性が高められている。従って、側板部 1 3、1 5 が内側へ不用意に変形することがない。

【0 0 3 7】また、弹性接触部 5 が広がる方向へ変形させようとする外力 F 4 に対しては、掛け部 4 1 が係止孔 3 9 の開口縁部 3 9 a に係合しているので、弹性接触部 5 が広がることがない。

【0 0 3 8】さらに、端子金具 4 3 の上方からの外力に対しては、天板部 4 9 が設けられ、さらに、下側板部 4 5 の先端部の下板係止突起 5 5 が上板係止孔 5 7 内に挿入係止されているので、この方向の力によって端子金具が全体的に変形することがなく、弹性接触部 5 が変形することがない。

【0 0 3 9】また、側板部 1 3、1 5 を圧縮する方向の外力 F 6 に対しては、下板係止突起 5 5 の両側 5 5 a が、上板係止孔 5 7 の開口周縁部内壁に当接することにより、この方向の剛性が高められているので、側板部 1 3、1 5 間が不用意に変形することがない。

【0 0 4 0】また、端子金具 4 3 の前方からの外力 F 7 に対しては、前部保護板部 6 1、6 3 がこの方向の外力

を受けるので、弹性接触部 5 に直接外力が付与することなく、弹性接触部 5 の変形を防止することが出来る。

【0 0 4 1】さらに、本形態の端子金具 4 3 は、下板係止突起 5 5 が上板係止孔 5 7 内に挿入係止されているため、上側板部 4 7 を下側板部 4 5 側に屈曲させて、掛け部 4 1 を係止孔 3 9 に係合する際に、下側板部 4 5 が内側へ変形することがない。従って、不良品の数が少なくなり、従来と比較して歩留まりを向上することが出来る。

10 【0 0 4 2】また、本形態の端子金具 4 3 の製造方法では、上側板部 4 7 と下側板部 4 5 とを付き当てる必要がないので、上側板部 4 7 と下側板部 4 5 とを高精度に屈曲させる必要がなく、製造が容易になる。よって、製造コストを低減することが出来る。

【0 0 4 3】また、従来のように側板部 1 3、1 5 から電線接続部 3 側に後部保護板を屈曲形成することがないので、後部保護板部の分だけ端子金具 4 3 を小型にすることが可能となり、しかも後部保護板部を屈曲する工程が不要になり、製造コストを低減することが出来るさらに、電線接続部 3 への電線の加締め接続時に、邪魔になることがなく、加締め作業が容易になる。

【0 0 4 4】  
【発明の効果】以上説明したように請求項 1 の発明によれば、下側板部の先端部と上側板部とが係合する下側係合手段と、上側板部の先端部と下側板部とが係合する上側係合手段とを有することにより、側板部間を圧縮する方向の外力に対して剛性が高められて側板部間が不用意に変形することがなくなり、弹性接触部を確実に保護することが出来る。さらに、上側板部を下側板部に向けて屈曲させても、下側板部が下側係合手段によって上側板部に係合しているので、内側に変形することがないので、不良品の数が低減して歩留まりが向上すると共に、上側、下側板部を高精度に屈曲する必要がないので、製造コストを低減することが可能となる。

【0 0 4 5】請求項 2 の発明によれば、下側板部の先端部の下板係止突起を上板係止孔に挿入係合し、上板係止突起を下板係止孔に挿入係合することにより上側板部と下側板部とが確実に連結されて天板部が構成されるので、高い剛性が得られる。また、製造する場合にも下側板部の先端部の下板係止突起が上板係止孔に先に挿入係合されることにより、上板係止突起を下板係止孔に挿入係合させる場合に、上側板部を押圧しても下側板部が内側に変形することがない。

【0 0 4 6】請求項 3 の発明によれば、一对の側板部に圧縮する方向の外力が付与されると、下板係止突起の両側が上板係止孔の開口縁部内側に確実に当接するため、この方向の外力に対する剛性が高められて一对の側板部間が不用意に変形することがない。

【0 0 4 7】請求項 4 の発明によれば、下側板部の先端部を上側板部に係合した状態で、上側板部を下側板部に

向けて屈曲するので、下側板部に力が加わっても内側へ変形することができなく、弾性接触部を確実に保護することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態に係る端子金具を示す斜視図である。

【図 2】本発明の実施の形態の端子金具の下側係合手段を示す拡大斜視図である。

【図 3】本発明の実施の形態の端子金具の上側係合手段を示す拡大斜視図である。

【図 4】本発明の実施の形態の端子金具の展開状態を示す斜視図である。

【図 5】端子金具を示す正面図である。

【図 6】端子金具を示す断面図である。

【図 7】従来の端子金具を示す斜視図である。

【図 8】箱状の保護部材を用いた従来の端子金具である。

【図 9】従来の他の端子金具を示し、(a) 表側から見た斜視図、(b) は裏側から見た斜視図である。

【符号の説明】

3 電線接続部  
5 弾性接触部

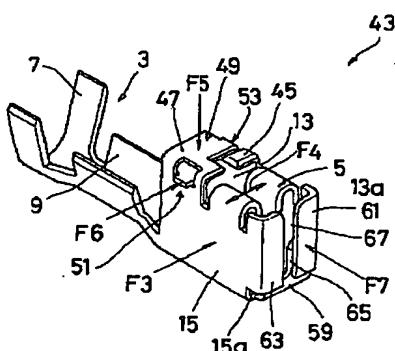
13、15 側板部  
43 端子金具

45 下側板部  
47 上側板部

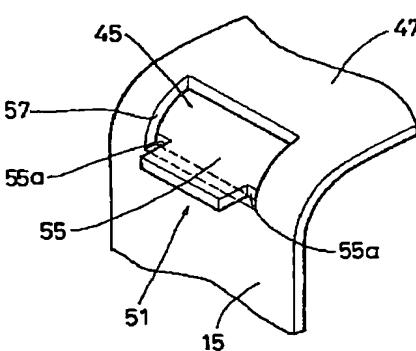
49 天板部  
51 下側係合手段

53 上側係合手段

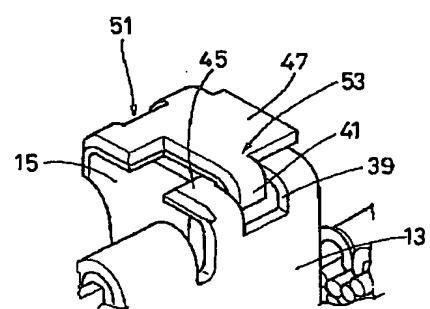
【図 1】



【図 2】



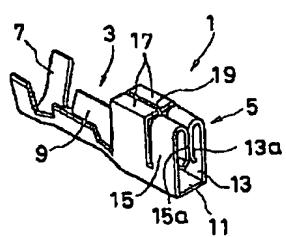
【図 3】



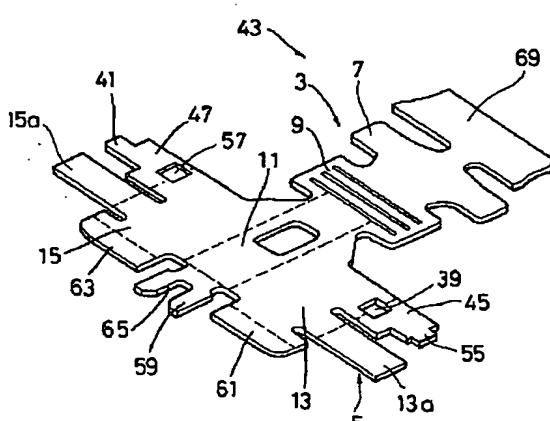
【図 5】

3 電線接続部  
5 弹性接触部  
13、15 側板部  
43 端子金具  
45 下側板部  
47 上側板部  
49 天板部  
51 下側係合手段  
53 上側係合手段

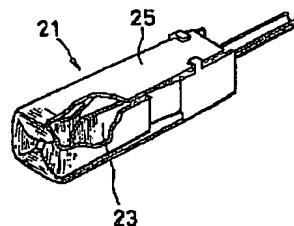
【図 7】



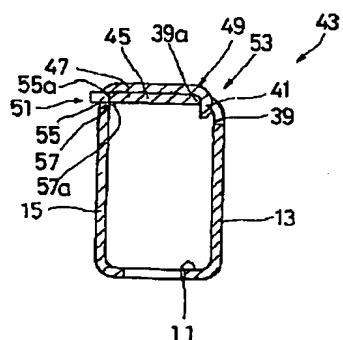
【図 4】



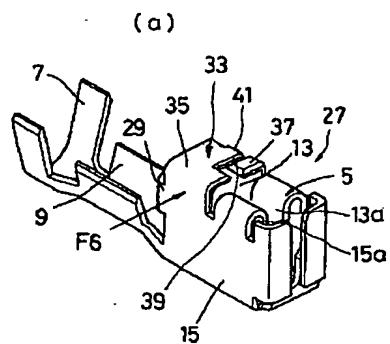
【図 8】



【図6】



【図9】



(b)

